

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 3509 104 C 2

⑳ Aktenzeichen: P 35 09 104.5-13
㉑ Anmeldetag: 14. 3. 85
㉒ Offenlegungstag: 25. 9. 86
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 13. 7. 89

⑤ Int. Cl. 4:
F23D 14/10
D 21 G 1/02
F 26 B 13/18
D 06 B 23/02
F 23 N 1/00

DE 3509 104 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉔ Patentinhaber:
Küsters, Eduard, 4150 Krefeld, DE

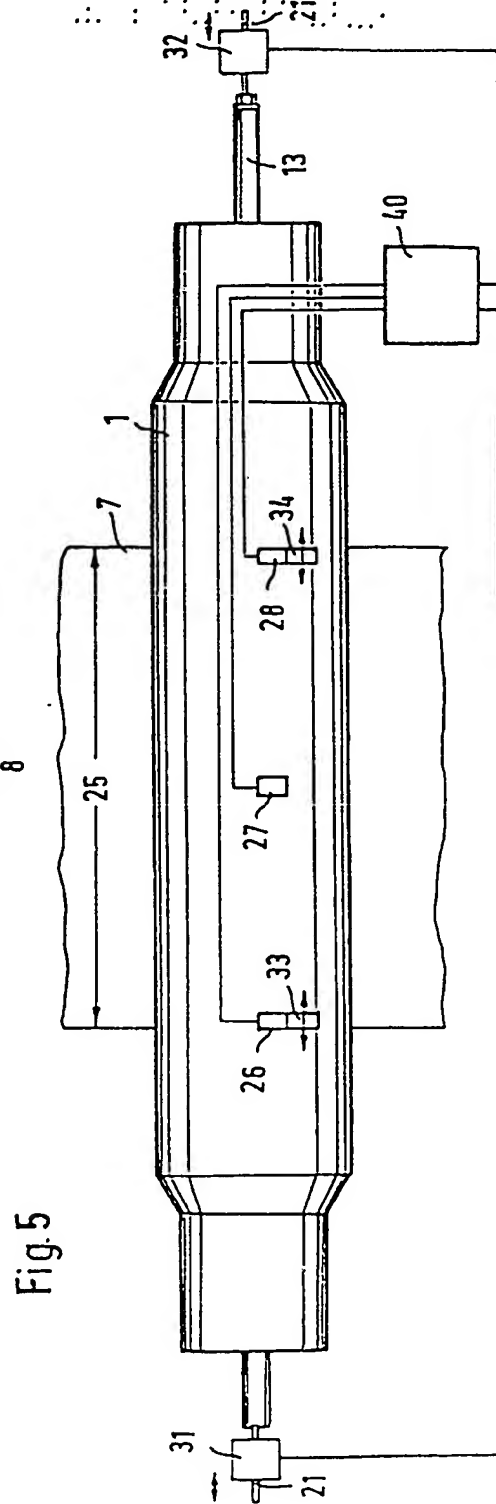
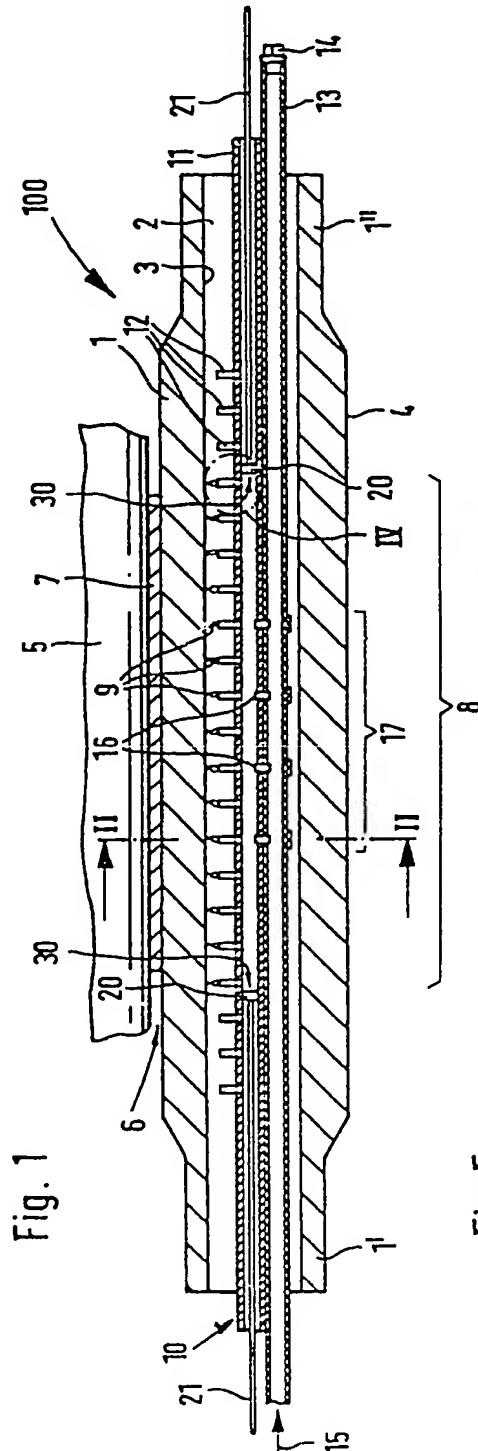
㉕ Vertreter:
Kuborn, W., Dipl.-Ing.; Palgen, P., Dipl.-Phys.
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 4000 Düsseldorf

㉖ Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

㉗ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 28 47 029 C2
DE-OS 15 61 706
FR 15 23 806
US 22 28 114

㉘ Gasbrenner für die Innenbeheizung von Hohlwalzen

DE 3509 104 C 2



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Gasbrenner der dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entsprechenden Art.

Ein solcher Gasbrenner ist aus der FR-PS 15 23 806 bekannt. Das Brennerdüsenrohr erstreckt sich in das Innere der Hohlwalze hinein und wird vom Ende her mit einem Brenngas versorgt. Die Brennerdüsen sind an der Außenseite des Brennerdüsenrohres mit relativ geringem gegenseitigem Längsabstand in einem Längenbereich des Brennerdüsenrohres angebracht, der etwa dem Breitenbereich der zu verarbeitenden Bahn entspricht. Da das Brennerdüsenrohr feststehend angeordnet ist und sich die Hohlwalze um das Brennerdüsenrohr dreht, ergibt sich ein Temperatenausgleich in Umfangsrichtung. Problematisch ist indessen der Temperatenausgleich an den Enden der Brennerdüsenreihe, wenn deren Länge nicht mit der Breite der Bahn übereinstimmt. Sind außerhalb des Randes der Bahn im Innern der Hohlwalze noch Brennerdüsen in Betrieb, so wird der dortige Randbereich der Hohlwalze stärker aufgeheizt als der Bereich in der Mitte, weil dem Randbereich keine Bahn mehr gegenübersteht, die Wärme laufend abtransportiert. Die Temperatur geht hierbei also am Rand in die Höhe. Ist der von den Brennerdüsen überdeckte Bereich jedoch schmaler als die Bahn, so führt der Bahnrand außen Wärme in einem Bereich ab, in welchem von innen keine Wärme nachgeliefert wird, und in diesem Fall sinkt die Temperatur zu den Bahnranden hin ab.

Ein weiteres Problem bei Gasbrennern der gattungsgemäßen Art ist, daß das Brennerdüsenrohr, welches eine erhebliche Länge haben kann und sich zwangsläufig über den Umfang ungleichmäßig erwärmt, besonders bei hohen Temperaturen und langen Betriebsdauern sich innerhalb der Hohlwalze verzieht. Bei unterschiedlichen Abständen der Brennerdüsen vom Innenumfang der Hohlwalze kommen aber wiederum ungleichmäßige Temperaturen am Umfang der Hohlwalze zustande.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Gasbrenner der dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entsprechenden Art so auszugestalten, daß auch bei wechselnden Bahnbreiten und langer Betriebsdauer eine gleichmäßige Temperatur der Hohlwalze gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 wiedergegebene Erfindung gelöst.

Das separate Gaszuführrohr mit Verbindung zum Brennerrohr in der Mitte ermöglicht eine Gaszuführung ohne merklichen Druckabfall. Durch die Anordnung auf der der Brennerdüsenreihe abgelegenen Seite des Brennerrohrs wird das Gaszuführrohr vor einer zu starken Aufheizung durch Strahlungswärme geschützt.

Die Verbindung in der Mitte mindert überdies die Verzugsneigung der über die Querdurchlässe miteinander verbundenen beiden Rohre, die zu befürchten wäre, wenn sie etwa der Länge nach miteinander verschweißt wären. Die freien Enden des Gaszuführrohres bzw. des Brennerrohrs können sich im wesentlichen frei thermisch ausdehnen, so daß keine auf Biegung wirkenden wesentlichen Kräfte entstehen. Die Brennerdüsenreihe an dem Brennerrohr wird so lang gewählt, wie es der größten Arbeitsbreite, im Fall der zu beheizenden Hohlwalze also der größten auf der Hohlwalze zu verarbeitenden Bahnbreite entspricht. Der Schieber wird dann so weit eingeschoben, daß er sich etwa im Bereich des Bahnrandes befindet. Die weiter außen gelegenen Bren-

nerdüsen werden durch den Schieber von der Gaszufuhr abgesperrt und brennen deshalb nicht. Normalerweise wird ein Schieber im Bereich beider Enden der Brennerdüsenreihe vorgesehen werden. Es kann auf diese Weise die Heizbreite ohne Schwierigkeit an die Bahnbreite angepaßt werden, wodurch nicht nur die Temperaturgleichmäßigkeit über die Bahnbreite gefördert, sondern auch erhebliche Energiekosteneinsparungen erzielt werden.

Heizbreite und Bahnbreite brauchen bei der Erfindung also nicht übereinzustimmen. Maßgeblich ist, daß die Walze eine gleichmäßige Temperatur bzw. einen gewünschten Temperaturverlauf weist.

Ein Gasbrenner mit einem Brennerdüsenrohr und in dessen Längsrichtung verstellbaren Schiebern zwecks Einstellung der Heizbreite ist für sich genommen aus der US-PS 22 28 114 bekannt. Die Schieber werden hierbei durch in das Brennerrohr hineinragende Schraubspindeln verschoben.

Eine zweckmäßige Ausführung der Querdurchlässe ist Gegenstand des Anspruchs 2.

Anspruch 3 gibt eine zweckmäßige Ausführungsform der Schieber an, wobei die Stange die Verlagerung und gleichzeitig eine einfache Positionsbestimmung des in dem Brennerrohr verborgenen Kolbens erlaubt.

Die Einstellung des Schiebers kann gemäß Anspruch 4 auch automatisiert werden, wobei die Ausgestaltungen nach den Ansprüchen 5 und 6 zweckmäßig sind.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt.

Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch einen eine Hohlwalze durchgreifenden Gasbrenner;

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch den Gasbrenner nach der Linie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 zeigt eine teilweise Seitenansicht gemäß Fig. 2 von links;

Fig. 4 zeigt eine entsprechende Seitenansicht des in dem Kreis IV in Fig. 1 befindlichen Teils des Gasbrenners;

Fig. 5 zeigt eine Ansicht entsprechend Fig. 1 von unten einer automatisierten Ausführungsform.

Die in Fig. 1 als Ganzes mit 10 bezeichnete Walze umfaßt eine Hohlwalze 1 mit einer durchgehenden Innenbohrung 2, in der ein als Ganzes mit 10 bezeichneter Gasbrenner angeordnet ist, der den Innenumfang 3 der Innenbohrung 2 beheizt. Die Hohlwalze 1 besitzt einen arbeitenden Außenumfang 4, der mit einer nur angedeuteten Gegenwalze 5 einen Walzspalt 6 zur Bearbeitung einer Warenbahn 7 bildet. Die Bearbeitung der Warenbahn 7 erfolgt bei einer erhöhten Temperatur des Außenumfangs 4 der Hohlwalze 1, und diese erhöhte Temperatur wird durch den Gasbrenner 10 erzeugt.

Der Gasbrenner 10 umfaßt ein Brennerrohr 11, welches an den Enden aus den der Lagerung der Hohlwalze 1 dienenden Enden 1', 1'' derselben hervorsteht. An dem Brennerrohr 11 ist eine Reihe von im Verhältnis zur Länge der Hohlwalze 1 geringen Längsabstand voneinander aufweisenden Brennerdüsen 12 angeordnet, die in den Außenumfang des Brennerrohrs 11 längs einer geraden achsparallelen Mantellinie desselben eingeschraubt sind. Der Aufbau der Brennerdüsen 12 geht aus Fig. 2 hervor. Der Abstand der Brennerdüsen 12 in Längsrichtung des Brennerrohrs 11 ist so bemessen, daß sich am Außenumfang 4 der Hohlwalze 1 keine für die Behandlung der Warenbahn 7 relevanten Temperaturunterschiede einstellen.

Parallel zu dem Brennerrohr 11 erstreckt sich ein

Gaszuführrohr 13, welches ebenfalls an beiden Enden aus der Hohlwalze 1 hervorsticht und in Fig. 1 am rechten Ende durch einen Stopfen 14 verschlossen ist, während ihm am linken Ende gemäß dem Pfeil 15 ein Gasluftgemisch zugeführt wird.

Die Verbindung zwischen dem Gaszuführrohr 13 und dem Brennerrohr 11 erfolgt an Querdurchlässen 16, von denen in dem Ausführungsbeispiel vier vorhanden sind, die über einen mittleren Bereich 17 der Länge der Hohlwalze 1 angeordnet sind. Die Länge des Bereichs 17 macht in dem Ausführungsbeispiel nur etwa 20% der Gesamtlänge der Hohlwalze 1 aus.

Die Querdurchlässe 16 sind durch Rohrstutzen 18 gebildet, die sowohl in das Brennerrohr 11 als auch in das Gaszuführrohr 13 eingeschraubt sind und gleichzeitig den Gasdurchlaß zwischen den beiden Rohren 13, 11 und die einzige mechanische Verbindung zwischen diesen bilden. In den Längenabschnitten außerhalb des Bereichs 17 sind die Rohre 11, 13 also nicht miteinander verbunden und frei.

In Höhe der Rohrstutzen 18 sind auf der gegenüberliegenden Seite des Gaszuführrohrs 13 jeweils Bohrungen mit Stopfen 19 vorgesehen, die nur zu Montagezwecken dienen und den Zugang zu den Rohrnippeln 18 erleichtern sollen.

Wie sich aus den Fig. 1 und 2 ergibt, liegen die Brennerdüsen 12 auf der Seite des Walzspalts 6 und ist das Gaszuführrohr 13 in der Wirkebene auf der gegenüberliegenden Seite des Brennerrohrs 11 angeordnet. Die Stopfen 19 liegen auf der den Rohrstutzen 18 abgewandten Seite des Gaszuführrohrs 13.

Der Gasbrenner 10 steht fest, und es dreht sich die Hohlwalze 1 um den Gasbrenner 10.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist die Warenbahn 7 in dem Ausführungsbeispiel schmaler als der den arbeitenden Walzenumfang 4 bildende Ballen der Hohlwalze 1. Wenn sämtliche Brennerdüsen 12 in Betrieb wären, erfolgte eine Beheizung der Hohlwalze 1 auch in Bereichen, die seitlich außerhalb des Randes der Bahn 7 gelegen sind und in denen keine ständige Wärmeabfuhr durch die Bahn 7 gegeben ist. Diese Bereiche würden sich dann stark aufheizen und wegen der Wärmeleitung würde dieser Temperaturanstieg auch am Rand der Warenbahn 7 zu verspüren sein. Ein solcher Temperaturanstieg zum Rande hin führt zu einer Ungleichmäßigkeit der Behandlung der Bahn 7 und unter Umständen auch zu Kaliberungleichmäßigkeiten, weil die Hohlwalze 7 in den äußeren Bereichen durch die höhere Temperatur dicker ist.

Das sinngemäß Entsprechende gilt für den Fall, daß die Bahn 7 breiter ist als der von den Brennerdüsen 12 bestrichene Bereich.

Um derartige Temperaturungleichmäßigkeiten zu verhindern, ist die Reihe der Brennerdüsen 12 so lang wie der arbeitende Walzenumfang, d. h. so lang wie die maximale mögliche Warenbahnbreite. Wenn die Bahn 7 schmaler ist, werden die äußeren Brennerdüsen 12 stillgesetzt, indem sie von der Gaszufuhr abgeschnitten werden. Nur in einem Bereich 8, der als Heizbreite bezeichnet sei, sind die Brennerdüsen 12 in Betrieb, wie es durch die Flammen 9 angedeutet ist.

Das Abschneiden der äußeren Brennerdüsen 12 von der Gaszufuhr geschieht durch die Schieber 30, die scheiben- oder zylinderförmige Kolben 20 umfassen, die jeweils mit einer nach außen reichenden und aus dem Ende des Brennerrohrs 11 vorstehenden Stange 21 verbunden sind. Die Stange 21 weist am Ende ein Gewinde auf, durchgreift den kreisscheibenförmigen Kolben 20

und ist mittels einer auf der anderen Seite aufgeschraubten Mutter 22 an dem Kolben 20 festgelegt. Am äußeren Umfang hat der Kolben 20 eine Umfangsnut, in der eine gegen den Innenumfang 23 des Brennerrohrs 11 abdichtende Dichtung 24 angeordnet ist.

Da die Gaszufuhr nur in dem mittleren Bereich 17 über die Querdurchlässe 16 erfolgt, kann sich das Gas nur bis zu den Schiebern 30 entlang dem Brennerrohr 11 ausbreiten und nur die dortigen Brennerdüsen 12 versorgen. Die Schieber 30 werden etwa so weit eingeschoben, daß ihre Lage der Lage des Randes der gerade verarbeiteten Bahn 7 entspricht. Dies kann an auf der Stange 21 angebrachten Markierungen verfolgt werden.

Bei geringen Ansprüchen kann es mit einer solchen Einstellung sein Bewenden haben. Bei gesteigerten Ansprüchen jedoch muß die Wirkung der Begrenzung der Heizbreite kontrolliert werden. Dies geschieht durch Temperaturfühler 26, 27, 28 (Fig. 5), die die Temperatur der Walzenoberfläche im Bereich der Bahnränder bzw. in der Bahnmitte messen. Ist dabei die von einem der Temperaturfühler 26, 28 gemessene Temperatur niedriger als die des Temperaturfühlers 27, muß der Schieber 30 des betreffenden Bahnrandes etwas weiter herausgezogen werden, damit noch die eine oder andere Brennerdüse 12 aktiviert und auf der betreffenden Seite etwas mehr Wärme zugeführt wird.

Daraus geht schon hervor, daß die Heizbreite 8 (Fig. 1) mit der Bahnbreite 25 (Fig. 5) im allgemeinen nicht exakt übereinstimmt, sondern etwas größer als die Bahnbreite 25 gewählt werden muß, damit über die Bahnbreite 25 die Temperatur konstant ist. Der Betrag, um den die Heizbreite größer gewählt werden muß, ist individuell verschieden und hängt vom Verhältnis der Bahnbreite 25 zur Länge der Walze 1, von der Art der Warenbahn 7, von der Arbeitsgeschwindigkeit und vom Temperaturniveau ab.

Wenn der Temperaturverlauf durch die Temperaturfühler 26, 27, 28 gemessen wird, ist eine erste Stufe ebenfalls wieder die Handverstellung der Schieber 30 an den Stangen 21 bis zur Erreichung der Temperaturkonstanz über die Bahnbreite 25.

Ein weiterer Schritt ist jedoch eine Automatisierung der Nachführung mittels an den Stangen 21 angreifender Stellglieder 31, 32, die die Stangen 21 im Sinne der Pfeile verlagern (Fig. 5) und von einer Steuereinheit 40 angesteuert werden, die die Signale der Temperaturfühler 26, 27, 28 verarbeitet und bei einer Abweichung der Temperatur eines der äußeren Temperaturfühler 26, 28 von der Mittentemperatur das betreffende Stellglied 31, 32 so lange betätigt und die Lage des betreffenden Randes der Heizbreite 8 so lange anpaßt, bis eine Temperaturkonstanz gegeben ist.

Die Automatisierung kann noch weiter getrieben werden, indem die äußeren Temperaturfühler 26, 28 an Bahnrandstellern 33, 34 befestigt werden, die dem Bahnrand nachfahren und bei einer Änderung der Lage des Bahnrandes den betreffenden Temperaturfühler von selbst auf die neue Lage des Bahnrandes positionieren.

Eine vereinfachte alternative Steuerungsmöglichkeit besteht darin, ohne Messung der tatsächlichen Temperatur die Schieber 30 mittels der Stellglieder 31, 32 stets automatisch auf den Bahnrand einzustellen. Eventuelle Unterschiede zwischen der zu Erreichung einer Temperaturkonstanz nötigen Heizbreite 8 und der Bahnbreite 25 finden hierbei allerdings keine Berücksichtigung.

Das dargestellte Ausführungsbeispiel betrifft eine Walze 100, die für die Behandlung von Textilbahnen zwecks Verdichtung und Glanzerzeugung vorgesehen

ist, wie es zum Beispiel bei der Herstellung von Chintz notwendig ist. Gerade auf dem Textilsektor kommen auch stark unterschiedliche Warenbreiten häufiger vor. Die Ausrüstungsbetriebe haben es oft mit nicht allzu großen Metragen unterschiedlicher Qualitäten, Dessins oder Hersteller zu tun, so daß hierbei die Anpassung der Heizbreite 8 tatsächlich ein wichtiges Problem ist. Mit der gezeigten Vorrichtung wird bei Oberflächentemperaturen der Walze 1 gearbeitet, die beispielsweise bei der Vliesverfestigung bis etwa 245°C, bei der Behandlung von Textilmaterial bis etwa 235°C betragen. Die Arbeitsgeschwindigkeiten betragen bis etwa 150 m/min, überwiegend etwa 80 m/min. Die tatsächlich erreichte Temperatur hängt natürlich wegen der Wärmeabfuhr durch die Warenbahn auch von der Arbeitsgeschwindigkeit und der Art der Warenbahn ab.

mittlung der dortigen Walzentemperatur umfaßt. 6. Gasbrenner nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung Bahnrandsteller (33, 34) umfaßt, mittels deren die Temperaturfühler (26, 28) entsprechend der Lage der Bahnränder nachführbar sind.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

Patentansprüche

1. Gasbrenner für die Innenbeheizung von Hohlwalzen, mit einem zur achsparallelen Anbringung im Innern der Hohlwalze bestimmten, etwa deren Länge aufweisenden Brennerrohr, welches auf einer Seite eine achsparallele Reihe von gegen den Innenumfang der Hohlwalze gerichteten Brennerdüsen aufweist und mit einer Gaszuführung in Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, daß die Gaszuführung durch ein parallel zum Brennerrohr (11) in geringem seitlichen Abstand zu diesem auf der der Brennerdüsenreihe (12, 12, ...) abgelegenen Seite des Brennerrohrs (11) verlaufendes Gaszuführrohr (13) gebildet ist, welches sich durch die gesamte Hohlwalze (1) hindurcherstreckt und an den beiden Enden (1', 1'') der Hohlwalze (1) aus dieser hervorsticht sowie im mittleren Bereich (17) der Brennerdüsenreihe (12, 12, ...) durch mindestens einen Querdurchlaß (16) mit dem an den beiden Enden der Hohlwalze (1) ebenfalls aus dieser hervorstehenden Brennerrohr (11) verbunden, außerhalb des Bereiches (17) des oder der Querdurchlässe (16) jedoch mit dem Brennerrohr (11) unverbunden ist, und daß in dem Brennerrohr (11) im Bereich mindestens eines Endes der Brennerdüsenreihe (12, 12, ...) ein gegen den Innenumfang (23) des Brennerrohrs (11) abgedichteter Schieber (30) angeordnet ist, der von außerhalb des Brennerrohrs (11) längs desselben verschiebbar ist und mittels dessen gegen das Ende der Brennerdüsenreihe (12, 12, ...) hin gelegene Brennerdüsen (12) von der Gaszufuhr aus dem Innern des Brennerrohrs (11) absperrbar sind.
2. Gasbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Querdurchlässe (16) durch kurze in das Brennerrohr (11) und das Gaszuführrohr (13) eingreifende Rohrstutzen (18) gebildet sind.
3. Gasbrenner nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Schieber (30) einen Kolben (20) umfaßt, der mit einer aus dem Ende des Brennerrohrs (11) hervorstehenden Stange (21) verbunden ist.
4. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ihm eine Steuereinrichtung zugeordnet ist, mittels derer die Schieber (30) automatisch einstellbar sind.
5. Gasbrenner nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung im Bereich der Bahnmitte und im Bereich der Bahnränder angeordnete Temperaturfühler (27 bzw. 26, 28) zur Ermittlung der dortigen Walzentemperatur umfaßt.

